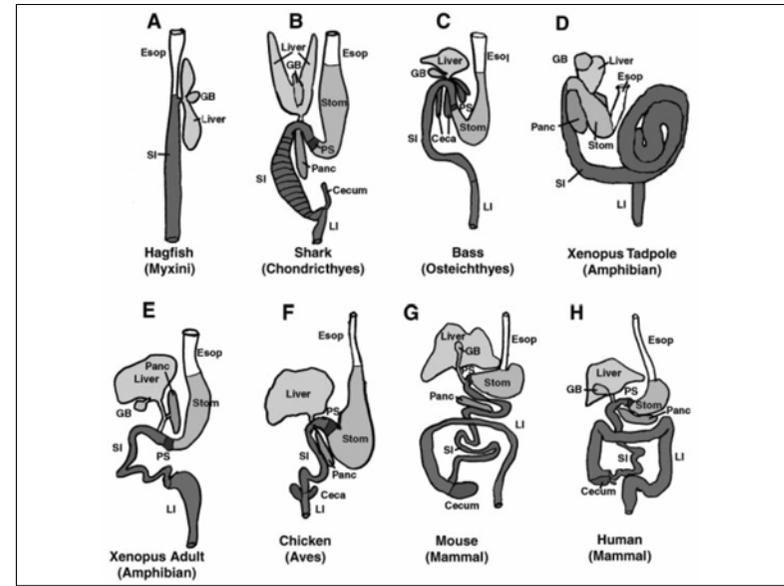


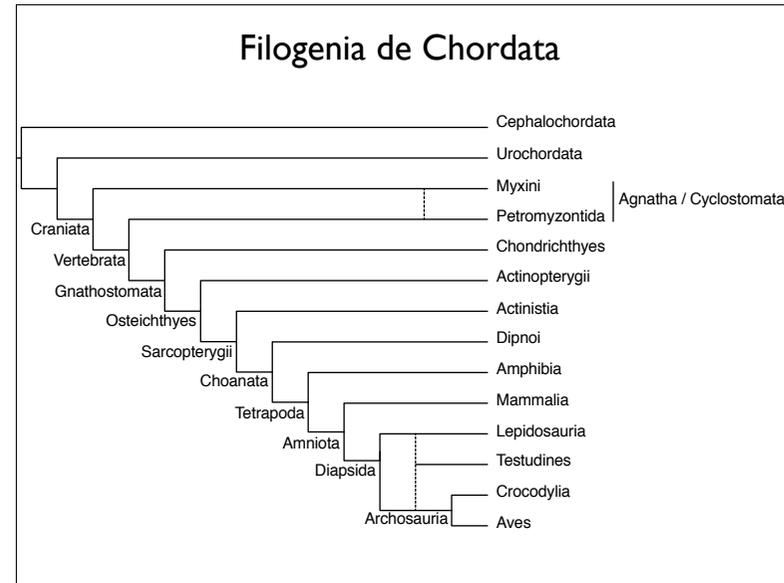
1



2

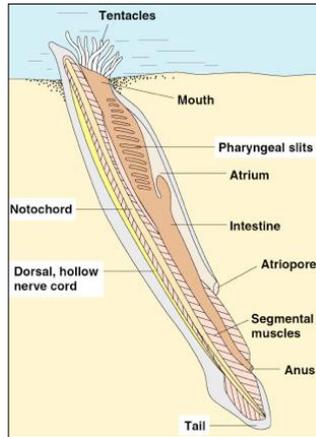
- ## 4 Fases do Processo Digestivo
1. Ingestão
 2. Digestão: Mecânica, Química
 3. Absorção / Assimilação
 4. Eliminação

3



4

Sistema digestivo em “protovertebrados”



Branchiostoma (=amphioxus)

Água (com alimento) passa da boca à faringe

Brânquias filtram alimento

Água passa da faringe ao átrio, sai pelo atríoporo

Canal alimentar = tubo simples entre faringe e anus

Para mais detalhes: Barrington 1937

5

Sistema Digestivo: Componentes Principais

1. Cavidade bucal: apreensão e ingestão do alimento; umedecimento, lubrificação, decomposição mecânica e química para formar bolo alimentar; absorção inicial (mucosa oral)

Dentes, língua, palato

2. Faringe: decomposição, transporte ao canal alimentar

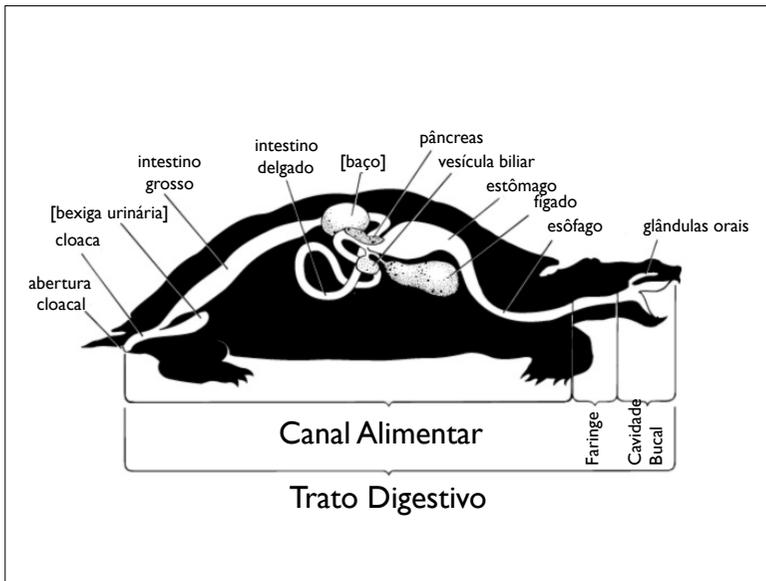
3. Canal alimentar: decomposição; absorção; eliminação dos restos

Esôfago, estômago, intestinos, cloaca/anus

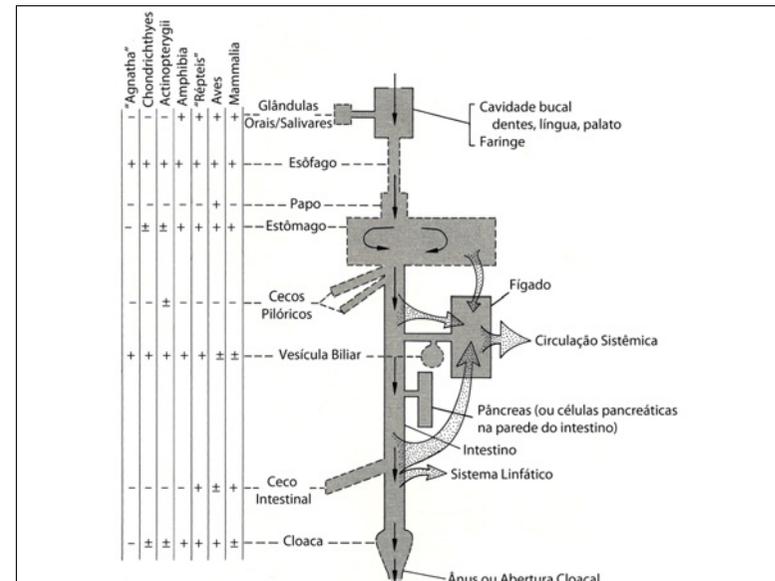
4. Glândulas anexas:

Glândulas orais, pâncreas, fígado (usualmente com vesícula biliar)

6



7



8

Cavidade Bucal: Dentes

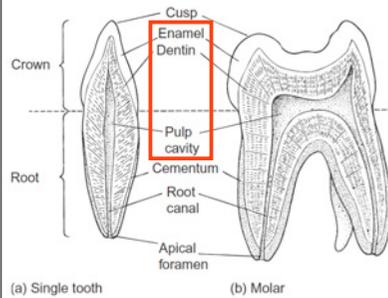


FIGURE 13.6 Tooth structure. (a) Tooth with single root. (b) Molar tooth with three roots.

Exclusivamente dos vertebrados
 Contem dentina, polpa e esmalte (usualmente)
 Dentes orais, faringiais e dérmicos são homólogos (Debiais-Thibaud et al. 2011, *BMC Evol. Biol*)
 Presentes em placodermos (Rücklin et al. 2012, *Nature*)

Sinapomorfia de Gnathostomata

9



tecodonte



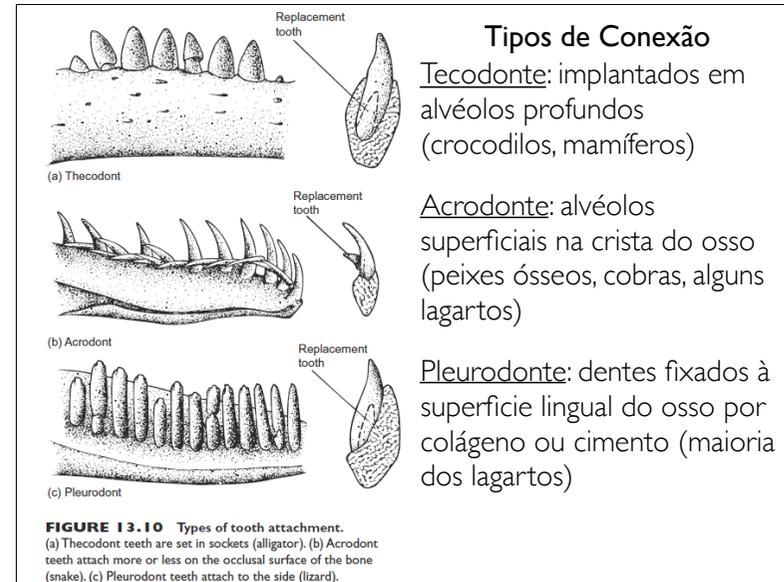
acrodonte



pleurodonte

Sebbem 2014

11



Tipos de Conexão

Tecodonte: implantados em alvéolos profundos (crocodilos, mamíferos)

Acrodonte: alvéolos superficiais na crista do osso (peixes ósseos, cobras, alguns lagartos)

Pleurodonte: dentes fixados à superfície lingual do osso por colágeno ou cimento (maioria dos lagartos)

FIGURE 13.10 Types of tooth attachment. (a) Thecodont teeth are set in sockets (alligator). (b) Acrodont teeth attach more or less on the occlusal surface of the bone (snake). (c) Pleurodont teeth attach to the side (lizard).

10

Alguns outros termos importantes

Cúspide: protuberância na superfície de oclusão do dente

Polifiodontia: sucessão múltipla de dentes de substituição (maioria dos vertebrados)

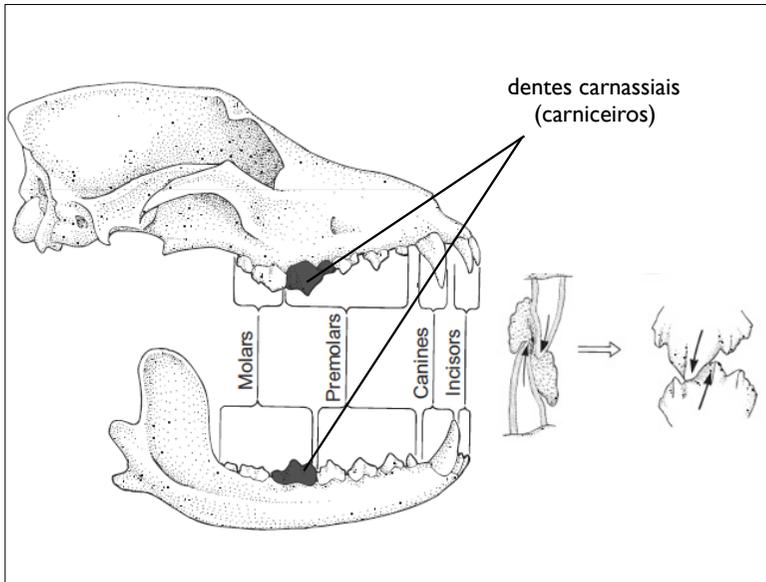
Difiodontia: uma única substituição de dentes decíduos por dentes permanentes (na maioria dos mamíferos são substituídos os incisivos, caninos, pre-molares e molares)

Monofiodontia: um conjunto único de dentes, sem substituição (e.g., cetáceos)

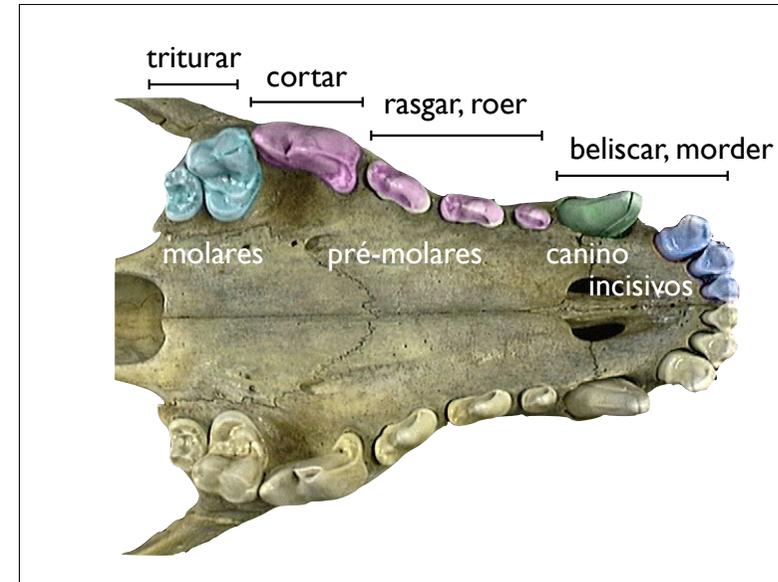
Homodontia: dentes morfologicamente semelhantes

Heterodontia: dentes morfologicamente diferentes

12



13

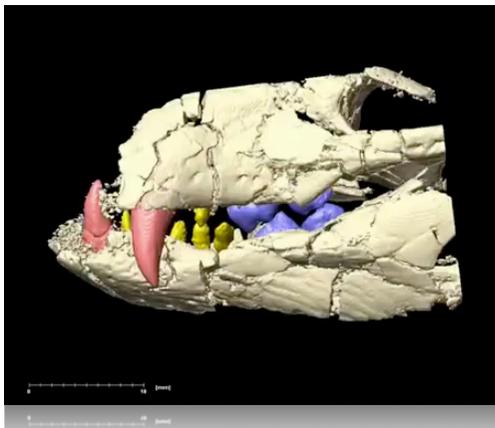


14

Heterodontia nos Crocodilos do Cretáceo

Pakasuchus kapilimai

(*paka* = kiswahili para gato, *souchus* = grego para crocodilo)



O'Connor et al 2010

15

Cavidade Bucal: Língua

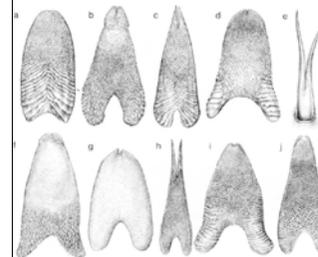


FIGURE 8.11 Superficial form of the tongue in tetrapods (lateral view). (a) *Xeraxius* (Xanthosuchidae), (b) *Alouatta* (Cercopithecoidea), (c) *Palaeotis* (Eumacrodontia), (d) *Colinus* (Caprimulgidae), (e) *Trogon* (Trogonidae), (f) *Conorhinus* (Agonostomatidae), (g) *Crotaphytus* (Agonostomatidae), (h) *Crotaphytus* (Agonostomatidae), (i) *Crotaphytus* (Agonostomatidae), and (j) *Elanus* (Accipitriformes), from Schwenk (2005), with permission.

Derivada da musculatura hipobranquial, ancorada ao hioide
Apreensão, manipulação, secreção, sensação (quimiorrecepção, mecanorrecepção)

Varia com ambiente (e.g., terrestre, aquático), dieta e filogenia

Sinapomorfia de Tetrapoda, presente em quase todos

["língua" derivada da faringe ocorre em alguns outros cordados]

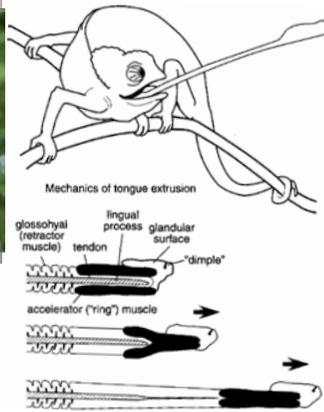
16



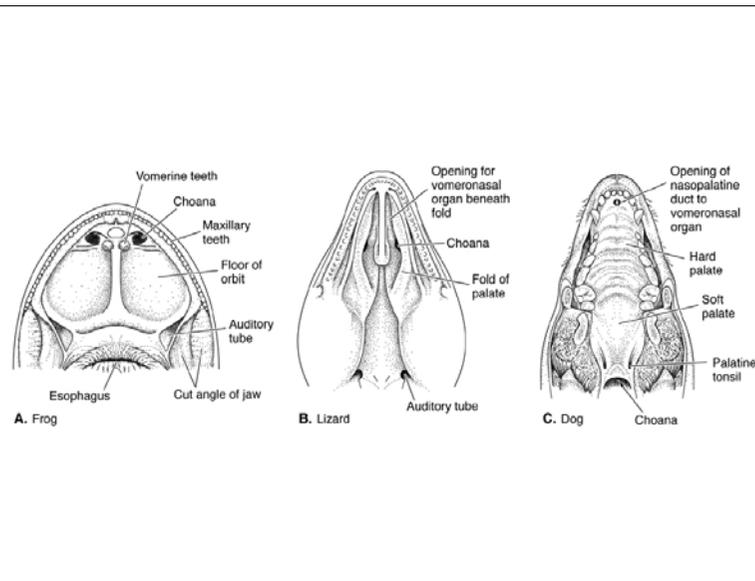
Processo entoglossal (esqueleto hiobranquial)

Músculo acelerador

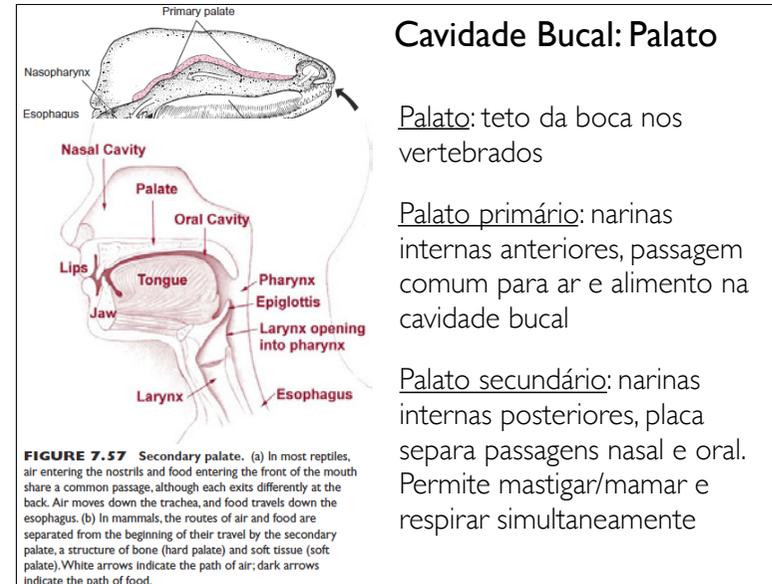
Músculo retrator (m. glossohyal)



17



19



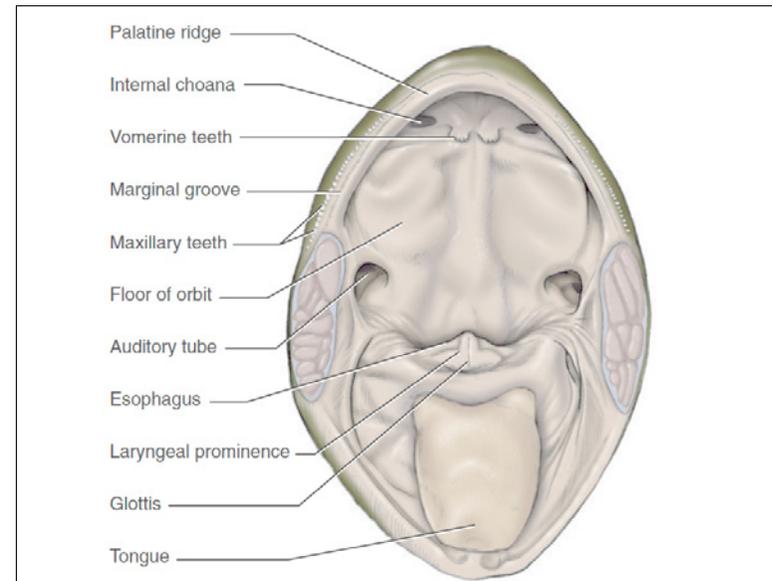
Cavidade Bucal: Palato

Palato: teto da boca nos vertebrados

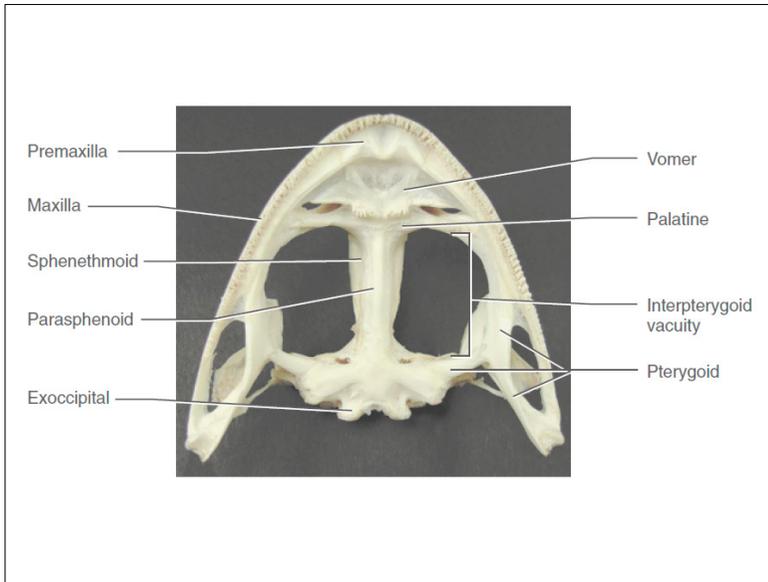
Palato primário: narinas internas anteriores, passagem comum para ar e alimento na cavidade bucal

Palato secundário: narinas internas posteriores, placa separa passagens nasal e oral. Permite mastigar/mamar e respirar simultaneamente

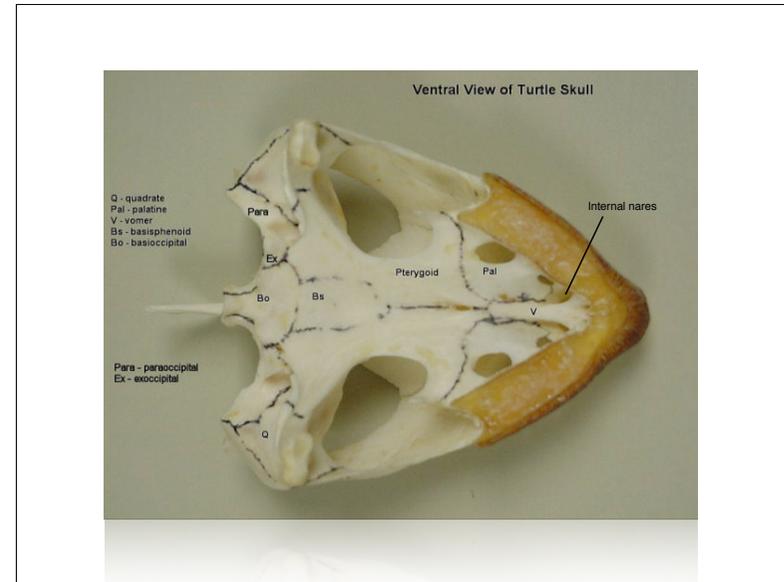
18



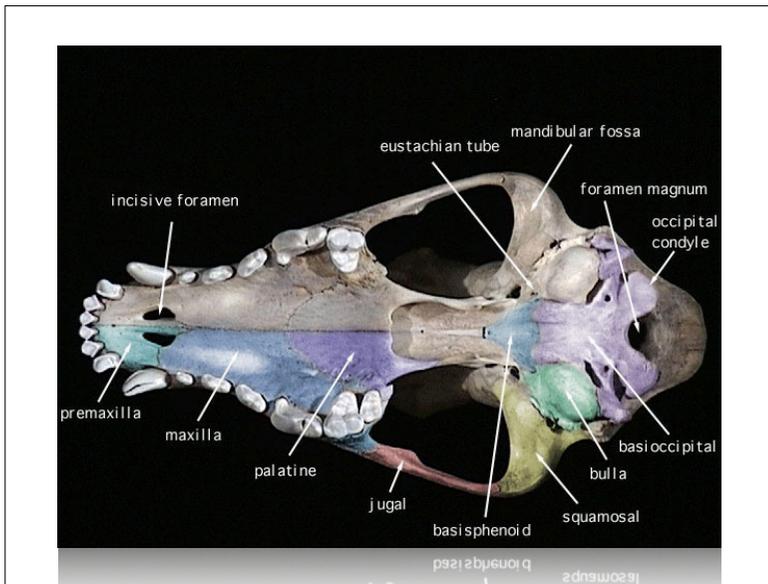
20



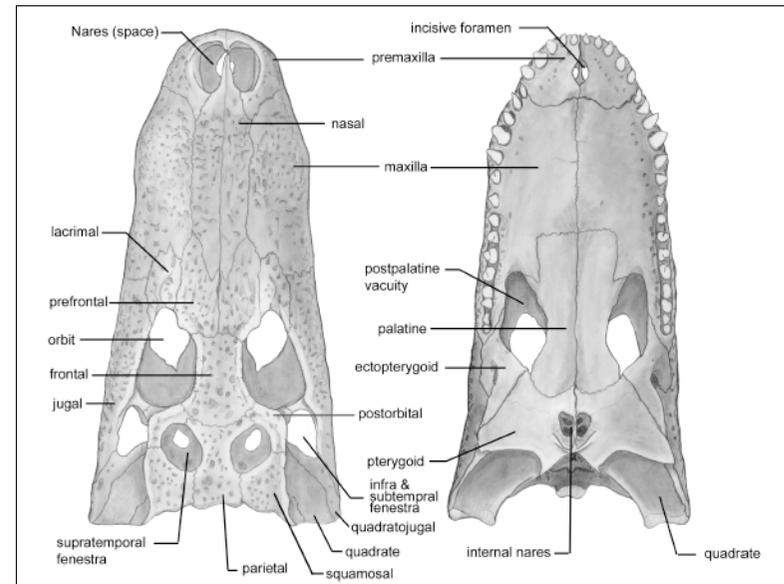
21



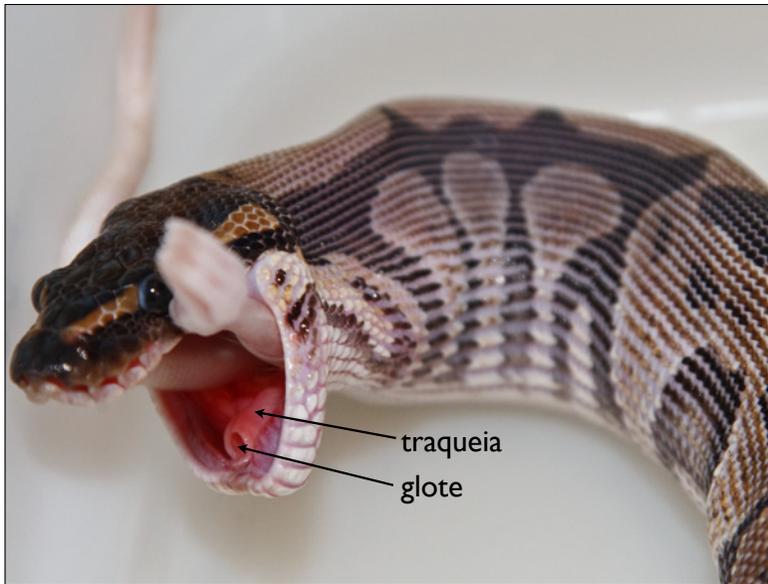
22



23



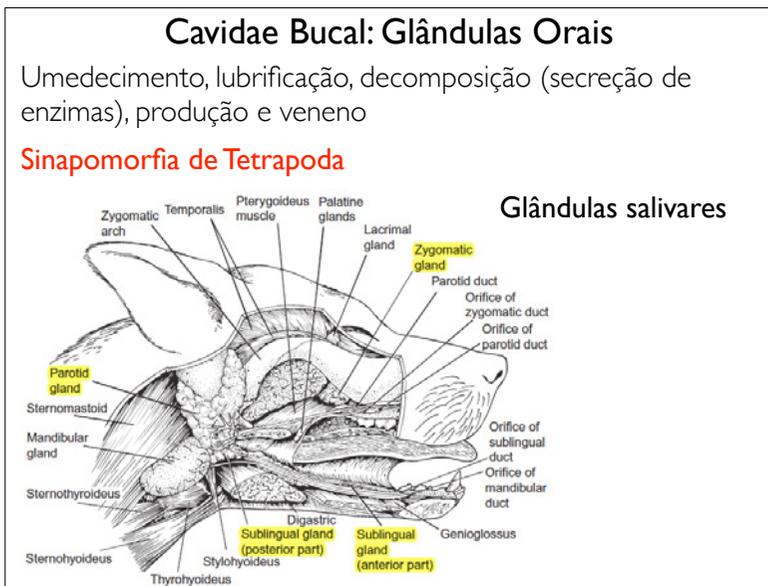
24



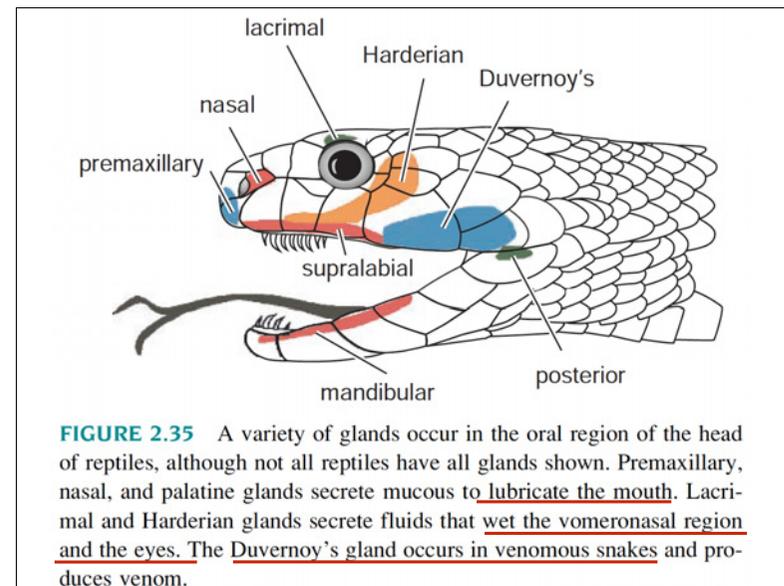
25



26



27

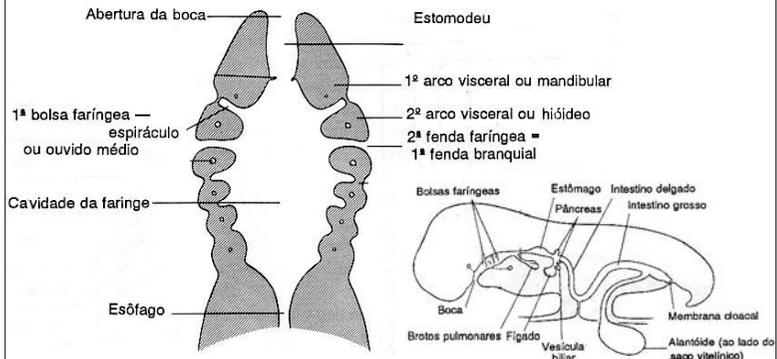


28

Faringe

Região entre cavidade bucal e esôfago

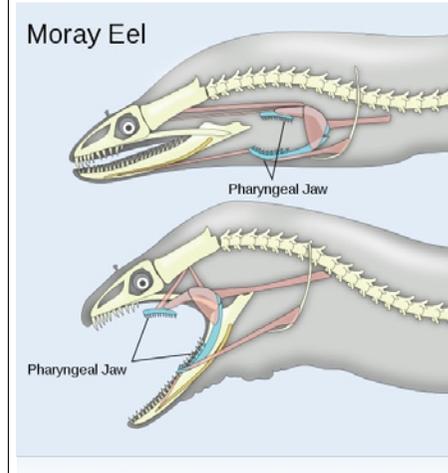
Origem: endodermo do trato digestivo anterior



29

Faringe: Dentes

Moray Eel



Dentes/Mandíbulas Faringeais

Dentes nos arcos branquiais de muitos teleósteos

30



Aplodinotus grunniens
(Perciformes)



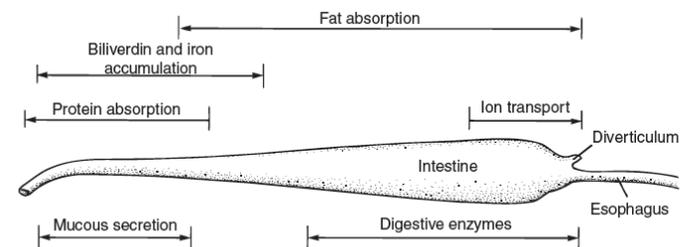
Carassius auratus
(Cypriniformes)



Ctenopharyngodon idella
(Cypriniformes)

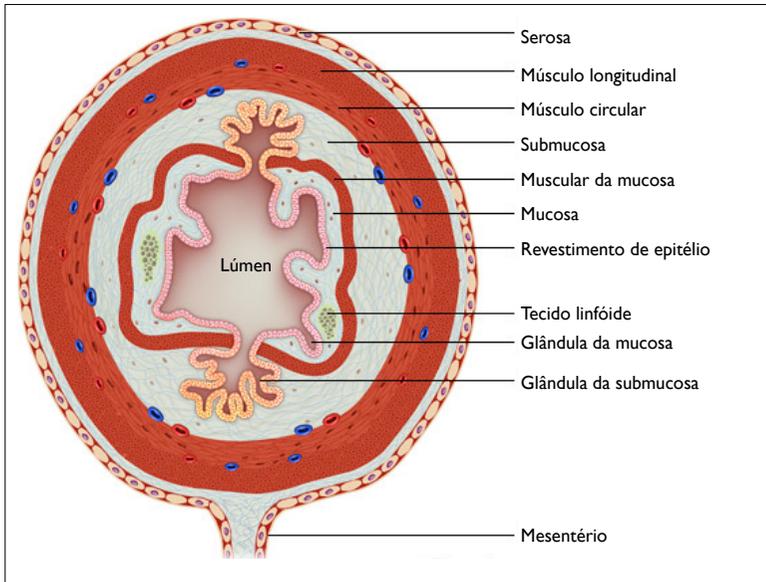
31

Canal Alimentar



Adult lamprey

32



33

Esôfago

ORAL
MCSA Pressure Distension
Contracted Segment
Inhibited Segment
Position
Baseline MCSA
Stomach
ANAL
MCSA = muscle cross sectional area

Transporta bolo alimentar da faringe ao estômago

Epitélio pregueado e distensível, muitas vezes com células ciliadas,

Secreta muco (normalmente não secreta enzimas)

Peristalse: músculos longitudinais e circulares contraem juntos

Sinapomorfia de Craniata

34

Esôfago: Papo

Esôfago
Papo
Pro-ventrículo
Moela } Estômago
Fígado
Pâncreas
Intestino delgado
Cecos intestinais
Cloaca

Porção expandida do esôfago

Armazenamento de alimento

Permite acumular alimento mais rápido do que estômago pode processar

Sinapomorfia de Aves

35

Estômago

Fundus
Rugae
Left gastric artery and vein
Right gastric artery and vein
Smooth muscle layers
Sphincter Canal
Antrum
Pylorus
Gastric pit
Gastric area
Gastric pits
Necks of gastric
Fundic gland
Parietal cell
Chief cell
Muscularis mucosae
Smooth muscle layer

Região expandida do canal alimentar

Armazenamento

Absorção de água, sais, vitaminas

Mistura de alimento com suco gástrico (ácido clorídrico, muco, protease pepsina, as vezes lipase)

Sinapomorfia de Gnathostomata

36

Regiões Glandulares

Cárdica: região estreita que demarca transição entre esôfago e estômago; glândulas cárdicas secretam muco; só Mammalia
Fúndica: normalmente a maior região do estômago; glândulas fúndicas secretam muco, ácido clorídrico, enzimas proteolíticos

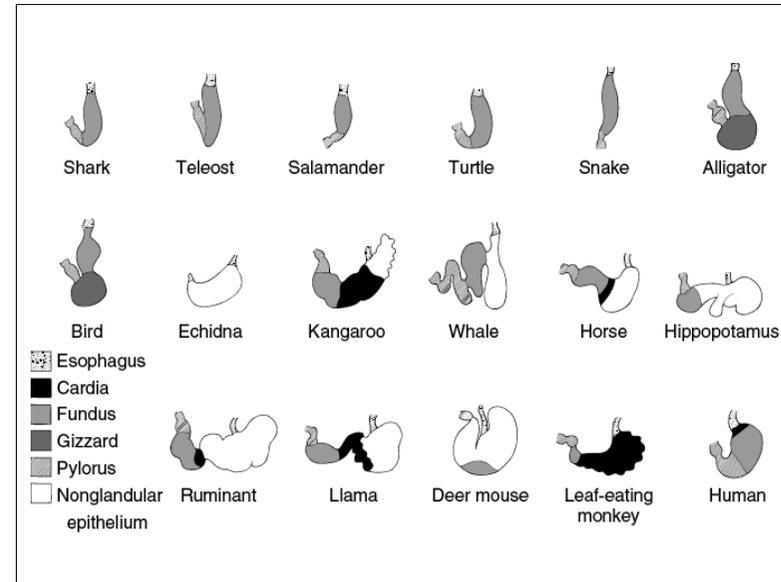
Pilórica: região estreita ao antes do intestino; glândulas pilóricas secretam muco que ajuda a neutralizar a acidez do quimo

Região Não Glandular

Moela (=ventrículo): região muscular sem epitélio glandular; presente em alguns teleósteos, Aves (e vários outros dinossauros), Crocodylia; contem gastrólitos que ajudam na digestão mecânica

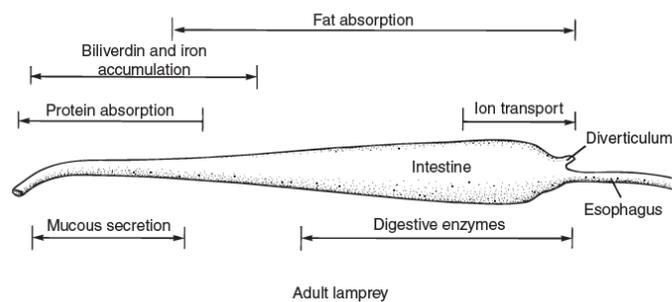
"Forestomach", Rumen: região de fermentação e armazenamento

37



38

Intestino



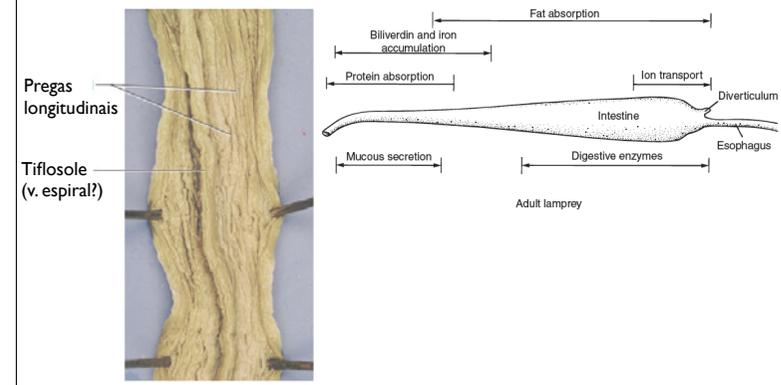
39

Intestino

Digestão, absorção, preparação de fezes

Microvilos

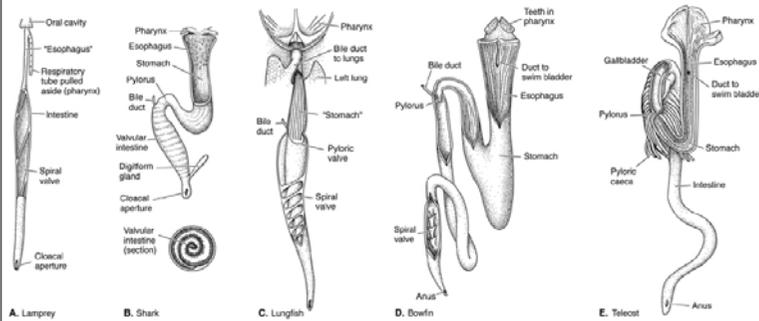
Simplesiomorfia em Chordata



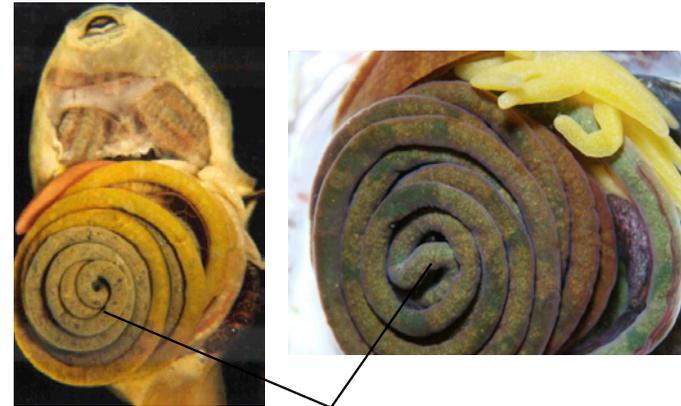
40

Intestino: Aumento de Superfície

alongamento, formação de dobras, válvula espiral, cecos pilóricos e intestinais



41



jejuno/ileo

42

Intestino: Diferenciação em Tetrapoda

Anterior (Intestino Delgado)

Digestão

Absorção de nutrientes

Estreito e alongado

Mucosa forma vilos (\neq microvilos)

Secreção de enzimas

Recebe secreções de pâncreas e fígado

Posterior (Intestino Grosso)

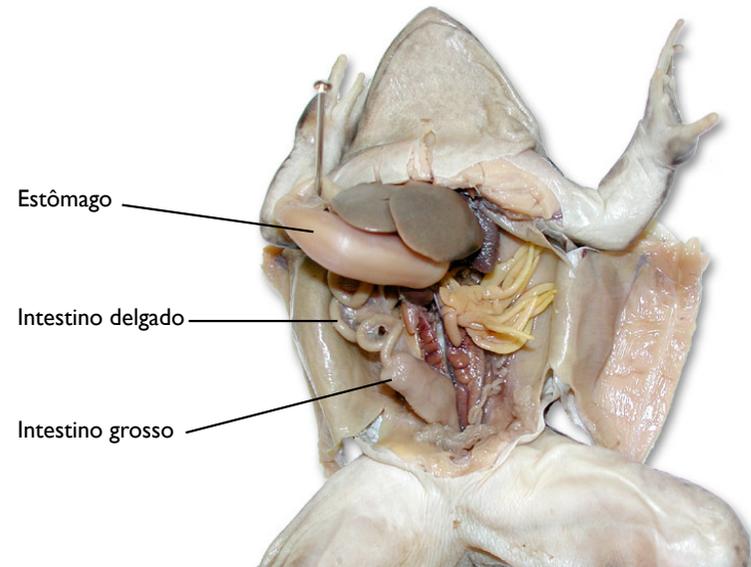
Absorção de sais e água

Maior diâmetro, mais curto

Mucosa sem vilos

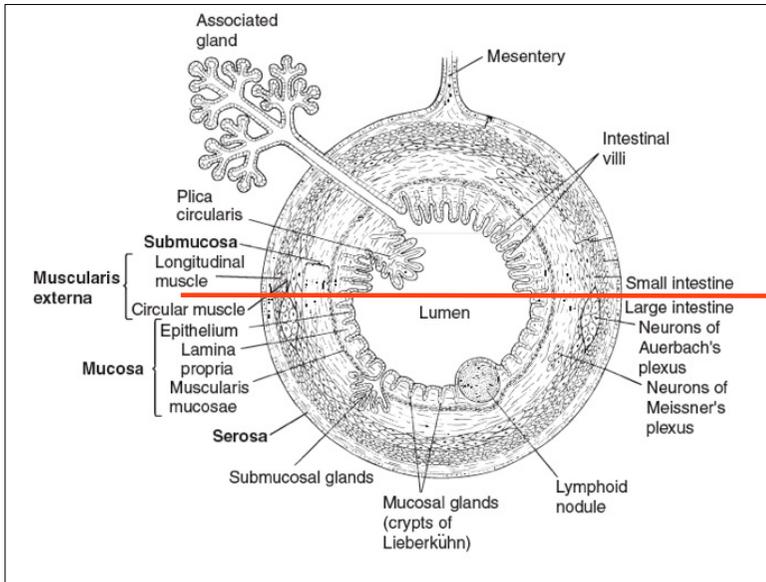
Secreção de muco

Formação de fezes

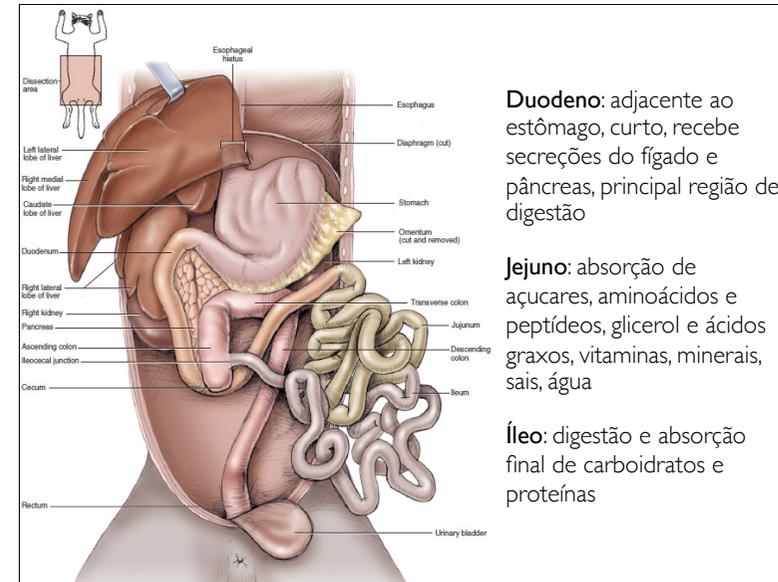


44

43



45



Duodeno: adjacente ao estômago, curto, recebe secreções do fígado e pâncreas, principal região de digestão

Jejuno: absorção de açúcares, aminoácidos e peptídeos, glicerol e ácidos graxos, vitaminas, minerais, sais, água

Íleo: digestão e absorção final de carboidratos e proteínas

46

Anuro



estômago + duodeno



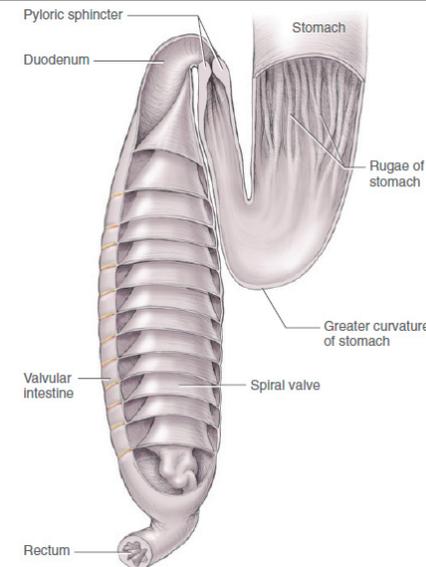
estômago + duodeno



jejuno

47

Tubarão



48

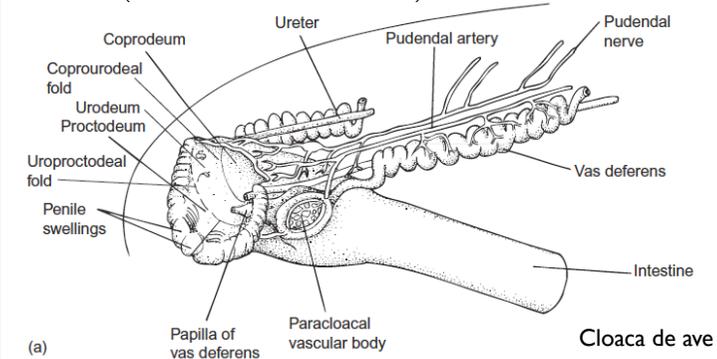
Cloaca

Câmara onde se abrem os tratos intestinal e urogenital

Sinapomorfia de Craniata

Presente embriologicamente em todos

Perda em Holocephali (quimeras), Actinopterygii, *Latimeria*, Eutheria (reduzido em Metatheria)

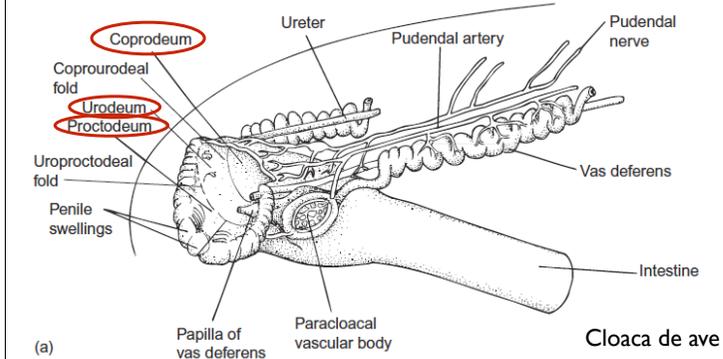


49

Cloaca

Três componentes:

1. Proctodeu: ectoderme, porção terminal
2. Coprodeu: endoderme, recebe intestino
3. Urodeu: endoderme, recebe ductos urogenitais



50

Fígado

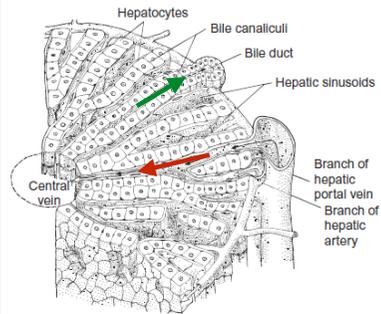


FIGURE 13.39 Blood and bile flow in the liver. About three-quarters of the blood that reaches the periphery of each liver lobule comes from the hepatic portal vein. The other quarter comes from the hepatic artery. Blood empties into the sinusoids between cords or stacks of hepatocytes (liver cells) and eventually reaches the central vein. From the central vein, it enters the postcaval vein. Solid and open arrows indicate the flow of blood through the liver. Bile is manufactured by hepatocytes, collected in the bile ducts, stored in the gallbladder, and emptied into the duodenum via the common bile duct as it is needed to emulsify fats.

Fagocitose e destruição de substâncias nocivas

Conversão de amônia em uréia

· Secreção de bile (emulsificação de gorduras)

Armazenamento e liberação de glicose

Síntese de proteínas do plasma

Síntese de colesterol

Produção de triglicérides

Sinapomorfia de Craniata

51

Tem homólogo em “protovertebrados”?

Urochordata: Glândula Pilórica

Série de túbulos que entram no início do intestino por um ducto único

Sistema porta

Armazenamento e liberação de glicose, eliminação de substâncias

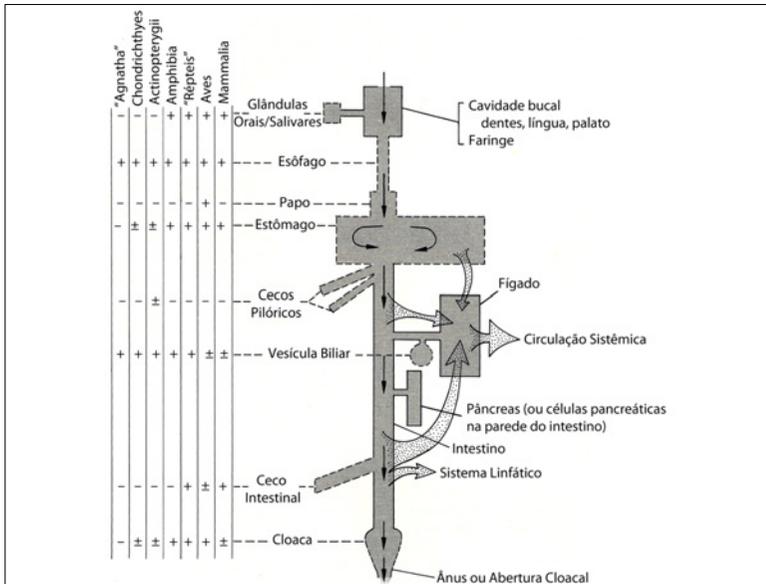
Cephalochordata: Ceco Hepático

Estrutura na mesma posição do fígado embrionário de craniados

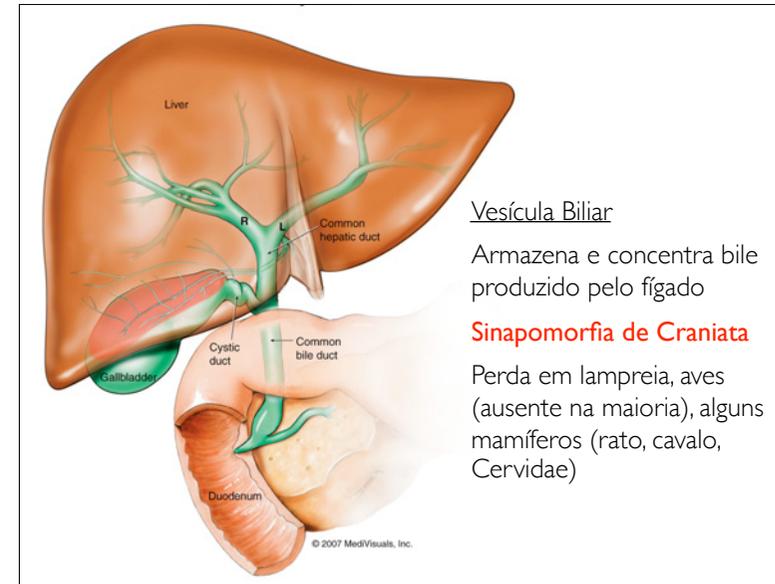
Sistema porta

Produção de enzimas e absorção de alimento

52



53



54

Pâncreas

Glândula exócrina
 Ácinos
 1-3 ductos pancreáticos se juntam ao ducto biliar ou abrem separadamente no duodeno
 Secreção de suco pancreático: protease tripsina, amilases, lipases

Glândula endócrina
 Ilhotas de Langerhans
 Secreção na corrente circulatória de glucagon (células alfa) e insulina (células beta)
 Regulação de glicose no sangue

Sinapomorfia de Craniata

55

Pâncreas

Distribuição anatômica
 Agnatha: pâncreas exócrino distribuído na submucosa intestinal e no fígado, pâncreas endócrino na submucosa intestinal ou formando aglomerados próximos à abertura do ducto biliar

Órgão discreto (e.g., Tetrapoda)

Disperso no mesentério, fígado, baço (e.g., Teleostii)

Ao longo de vasos sanguíneos dentro do fígado (e.g., Chondrichthyes)

56

RESUMO

